

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19)

(11) Publication number:

11210455 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **10014003**

(51) Intl. Cl.: **F01N 7/08 F16L 27/12**

(22) Application date: **27.01.98**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **03.08.99**

(84) Designated contracting
states:

(71) Applicant: **CALSONIC CORP**
NISSAN MOTOR CO LTD

(72) Inventor: **KOIZUMI YOSHIAKI**
AIHARA HIROYUKI
KOBAYASHI MASASHIGE

(74) Representative:

(54) **FLEXIBLE TUBE FOR AUTOMOBILE EXHAUST SYSTEM**

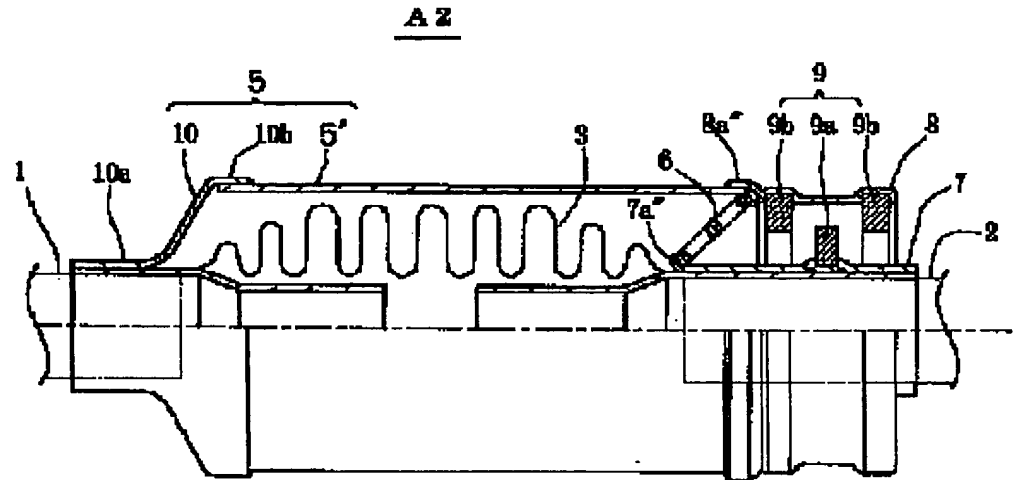
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust tube for an automobile exhaust system, which can absorb a relative displacement between an engine side exhaust pipe and an muffler side exhaust pipe, and which is highly practical so as to satisfy all required functions such as small-sized and lightweight ability, and low cost, high displacement absorbing ability and high resistance.

SOLUTION: A flexible tube for an automobile exhaust system is composed of bellows 3 for absorbing a relative displacement between a first exhaust pipe 1 and a second exhaust pipe, an outer cover surrounding the outer periphery of the bellows 3, and having one end fixed to one end part of the bellows 3, a support 7 connected to the other end part of the bellows 3, a conical coil spring 6 connected at their opposite ends between a free end part of the outer cover 5 and the support 7, an adapter 8 connected to the free end

part of the outer cover 5, and an oscillation attenuating means 9 having ring-like magnets 9a, 9b which are spaced from each other by a predetermined distance while their same polarities are opposed to each other, and which are alternately fixed to the support 7 and the adapter 8.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-210455

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 1 N 7/08

F 0 1 N 7/08

F

F 1 6 L 27/12

F 1 6 L 27/12

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-14003

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月27日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 小泉 義明

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニック株式会社内

(72) 発明者 相原 広之

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 朝倉 悟 (外2名)

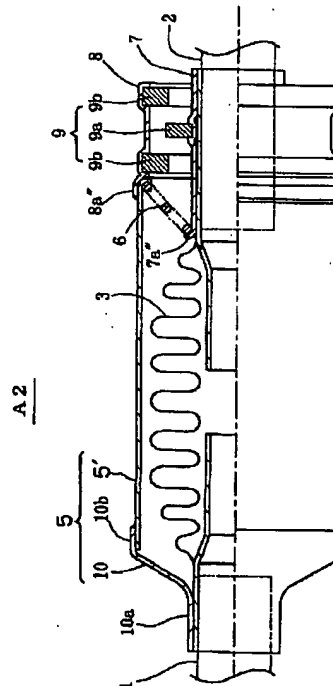
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車排気系用フレキシブルチューブ

(57) 【要約】

【課題】 エンジン側とマフラ側の排気管同士の相対変位を吸収する自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、小型軽量、低コスト、高変位吸収性、高耐久性等の要求性能を全て満足する実用価値の高いフレキシブルチューブの提供。

【解決手段】 第1排気管1と第2排気管2の変位を吸収するベローズ3と、ベローズ3の外周を覆い一端部がベローズ3の一端部に固定されたアウトカバ5と、ベローズ3の他端部に接続されたサポート7と、アウトカバ5の自由端部とサポート7との間に両端固定された円錐コイルバネ6と、アウトカバ5の自由端部に連設されたアダプター8と、同一極性同士を対向させ所定間隔離してリング状マグネット9a, 9bをサポート7とアダプター8とに交互に固定した振動減衰手段9とを備えた構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1排気管(1)と第2排気管(2)に両端部が接続され、両排気管(1)、(2)の変位を吸収するベローズ(3)と、
プレート材により前記ベローズ(3)の外周を覆う筒状に形成され、一端部がベローズ(3)の一端部に固定されたアウトカバー(5)と、
前記ベローズ(3)の他端部に接続されたサポート(7)と、
前記アウトカバー(5)の自由端部とサポート(7)との間に両端を固定して介装されたコイルバネ(6)と、
前記アウトカバー(5)の自由端部に連設されたアダプター(8)と、
同一極性同士を対向させ前記ベローズ(3)と同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネット(9a)、(9b)を前記サポート(7)とアダプター(8)とに交互に固定して形成された振動減衰手段(9)と、を備えていることを特徴とする自動車排気系用フレキシブルチューブ。

【請求項2】 第1排気管(1)と第2排気管(2)に両端部が接続され、両排気管(1)、(2)の変位を吸収するベローズ(3)と、
プレート材により前記ベローズ(3)の外周を覆う筒状に形成されたアウトカバー(5)と、
前記ベローズ(3)の一端部に接続された第1サポート(7')およびベローズ(3)の他端部に接続された第2サポート(7'')と、
前記アウトカバー(5)の一端部とその内側の第1サポート(7')との間に両端を固定して介装された第1コイルバネ(6')およびアウトカバー(5)の他端部とその内側の第2サポート(7'')との間に両端を固定して介装された第2コイルバネ(6'')と、
前記アウトカバー(5)の一端部に連設された第1アダプター(8')およびアウトカバー(5)の他端部に連設された第2アダプター(8'')と、
同一極性同士を対向させ前記ベローズ(3)と同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネット(9a)、(9b)を前記第1サポート(7')と第1アダプター(8')とに交互に固定して形成された第1振動減衰手段(9')および前記リング状マグネット(9a)、(9b)を前記第2サポート(7'')と第2アダプター(8'')とに交互に固定して形成された第2振動減衰手段(9'')と、
を備えていることを特徴とする自動車排気系用フレキシブルチューブ。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、
前記振動減衰手段(9)または第1、第2振動減衰手段(9')、(9'')が前記サポート(7)または第1、第2サポート(7')、(7'')にそれぞれ1個のリン

グ状マグネット(9a)を固定し前記アダプター(8)または第1、第2アダプター(8')、(8'')にそれぞれ2個のリング状マグネット(9b)を固定して形成されていることを特徴とする自動車排気系用フレキシブルチューブ。

【請求項4】 請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、
前記振動減衰手段(9)または第1、第2振動減衰手段(9')、(9'')が前記サポート(7)または第1、第2サポート(7')、(7'')にそれぞれ2個のリング状マグネット(9a)を固定し前記アダプター(8)または第1、第2アダプター(8')、(8'')にそれぞれ1個のリング状マグネット(9b)を固定して形成されていることを特徴とする自動車排気系用フレキシブルチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用排気系のエンジン側に取り付けられる第1排気管とマフラー側に取り付けられる第2排気管の相対変位を吸収するベローズを有する自動車排気系用フレキシブルチューブの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車排気系用フレキシブルチューブとしては、例えば、下記に列挙するようなものが知られている。

(1) 実開昭61-187916号公報

この公報に記載のフレキシブルチューブは、図7に示すように、排気管に接続されるベローズと、ベローズの外周に配置されるアウトブレードと、アウトブレードの両端部に設けられ、アウトブレードとベローズとをスポット溶接するサポートを備えた構成である。

【0003】(2) 実開平2-14418号公報

この公報に記載のフレキシブルチューブは、図8に示すように、排気管に接続されるベローズと、ベローズの両端外周にそれぞれ配置されるばね支管と、両ばね支管の間に架設されるばね材を備えた構成である。

【0004】(3) 実開平4-6523号公報

この公報に記載のフレキシブルチューブは、図9に示すように、排気管に接続されるベローズと、ベローズの外周に配置され、一端がベローズに固定されたアウトブレードと、アウトブレードの他端部に固定されたクランプ材とベローズに固定された円筒体との間に介装された圧縮スプリングとを備えた構成である。

【0005】(4) 特開平6-117243号公報

この公報に記載のフレキシブルチューブは、図10に示すように、排気管に接続されるベローズと、ベローズの外周に配置され、一端がベローズの一端に固定された第1アウトカバーと、一端がベローズの他端に固定され他端がベローズおよび第1アウトカバーの外周に配置され

た第2アウトカバート、第1アウトカバートと第2アウトカバートとの間に複数介装されたスプリングと、を備えた構成である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の自動車排気系用フレキシブルチューブにあっては、下記のような問題がある。

(1) 上記いずれの自動車排気系用フレキシブルチューブでも、それぞれ排気管同士の変位を吸収する独特な機能を有してはいるが、一方の排気管または他方の排気管で各々の固有の振動モードで共振現象が発生すると、その振動が直接ベローズへ伝わり、時に前記ベローズに過大な変位を与え、そのベローズの許容応力を越えてしまう場合があるが、それを積極的に防止するための振動減衰機能は有していないという問題点があった。

【0007】また、個々の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいては、それぞれ下記に列挙するような問題がある。

(2) 図7に記載のフレキシブルチューブは、アウトブレードの製造バラツキによってフレキシブルチューブのバネ定数が大きく影響され、振動変位の吸収特性にバラツキが出る。また、ステンレス鋼線を編んで作られるアウトブレードが高価である。よって、振動変位の吸収特性を確保するために採用される山数の多いベローズにより大型化し、また、ベローズを保護するために採用されるアウトブレードにより高コスト化を招く。

【0008】(3) 図8に記載のフレキシブルチューブは、ベローズの中央部が外部露出状態となるため、飛び石等によりベローズが損傷され易く、ベローズ耐久性に劣る。

【0009】また、ばね材が外方に大きく突出しているため、外径の大きなフレキシブルチューブとなる。走行中、外方に大きく露出状態で突出しているばね材に泥等が付着した場合、ばね特性が変化し、所望の変位吸収性が得られなくなる。

【0010】(4) 図9に記載のフレキシブルチューブは、基本的にはステンレス鋼線を編んで作られるアウトブレードを用いたものであるため、上記(1)の問題点を有する。加えて、圧縮スプリングにより引っ張り変位に対する吸収性は高まるが、圧縮変位に対する吸収性の向上は見込めない。

【0011】(5) 図10に記載のフレキシブルチューブは、ベローズの外周に配置される第1・第2両アウトカバートの外周に、さらにスプリング径プラスアルファの張り出し部が形成されるため、外径の大きなフレキシブルチューブとなり、取付場所に制約を受け易く、車両の最低地上高や路面干渉性に悪影響を与える。

【0012】また、スプリングはベローズの周方向に複数配置されるため、①スプリング特性のばらつきによる悪影響、即ち、曲げ方向のバネ定数に左右あるいは上下

方向で差が生じ、振動吸収力にむらが発生し、また、引っ張り圧縮荷重が印加された場合にベローズ曲げ方向の力が掛かることが考えられる。②バネ単品のバネ定数は、相対的に弱い設計となるため、排気系の振動で振られて他部品との干渉音が発生し易くなる。③曲げ変形または剪断変形力の作用する方向によっては、両アウトカバートおよびベローズに加わる応力に差異が発生するため、耐久性の点で不利である。

【0013】以上のように、それぞれについて一長一短があり、小型軽量、低コスト、高変位吸収性、共振による振動の抑制性、高耐久性という自動車排気系用フレキシブルチューブに要求される性能を全て満足するものではなく、現在最も一般的に採用されている図7に記載のフレキシブルチューブに代わる新たなフレキシブルチューブの出現が望まれているところである。

【0014】本発明が解決しようとする課題は、自動車用排気系のエンジン側に取り付けられる第1排気管とマフラ側に取り付けられる第2排気管の相対変位を吸収するベローズを有する自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、小型軽量、低コスト、高変位吸収性、共振による振動の抑制性、高耐久性という要求性能を全て満足する実用価値の高いフレキシブルチューブを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】(解決手段1)上記課題を達成するため請求項1記載の発明では、第1排気管と第2排気管に両端部が接続され、両排気管の変位を吸収するベローズと、プレート材により前記ベローズの外周を覆う筒状に形成され、一端部がベローズの一端部に固定されたアウトカバートと、前記ベローズの他端部に接続されたサポートと、前記アウトカバートの自由端部とサポートとの間に両端を固定して介装されたコイルバネと、前記アウトカバートの自由端部に連設されたアダプターと、同一極性同士を対向させ前記ベローズと同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネットを前記サポートとアダプターとに交互に固定して形成された振動減衰手段と、を備えていることを特徴とする。

【0016】従って、第1排気管と第2排気管とが管軸方向に変位しフレキシブルチューブに対し外力が作用する場合、圧縮荷重と引張荷重はベローズとコイルバネとの両方に作用する。このため、ベローズの板厚を薄くしてベローズのバネ定数を低く設定してもフレキシブルチューブのトータルバネ定数はコイルバネで補うことができ、フレキシブルチューブの小型軽量低コスト化が達成される。

【0017】第1排気管と第2排気管に管軸方向の変位を与えるような外力が作用した場合、ベローズとコイルバネが、荷重の作用方向に追従する圧縮または引っ張り変形することにより変位が吸収される。尚、コイルバネはベローズと同心円の単独バネであって曲げ変形や剪断

変形方向によるバネ定数に差がないため、第1排気管と第2排気管に曲げ方向や剪断方向の変位を与えるような外力が作用しても、変形自由度の高いベローズとコイルバネがその外力の作用方向に係らず均一に荷重の作用方向に追従して曲げ変形や剪断変形することにより吸収される。つまり、ベローズとコイルバネとの両方をを用いた変位吸収作用が達成されると共に、曲げ変形や剪断変形方向によるバネ定数に差がないため、変位および振動吸収力にムラがなく、耐久性向上が達成される。

【0018】さらに、コイルバネは圧縮荷重にも引張荷重にも作用し、フレキシブルチューブに加わる外力がベローズとコイルバネに分散されるため、ベローズの荷重負担が軽減される。また、走行中に石跳ね等があった場合、アウタカバーによる保護作用でベローズ及びコイルバネの変形や損傷が防止される。

【0019】また、第1排気管と第2排気管の軸方向の変位が発生すると、つまりアウタカバーとサポートの軸方向の変位が発生すると、このアウタカバー側に固定されたリング状マグネットとサポート側に固定されたリング状マグネットのいずれか接近した方の極同士が反発し、これを交互に繰り返して予め設定された所定間隔を保持しようとするから排気管固有の振動モードによる共振を積極的に抑制する。従って、振動減衰手段はベローズに過大な変位をさせずベローズの保護を行なう。

【0020】(解決手段2)請求項2記載の発明では、第1排気管と第2排気管に両端部が接続され、両排気管の変位を吸収するベローズと、プレート材により前記ベローズの外周を覆う筒状に形成されたアウタカバーと、前記ベローズの一端部に接続された第1サポートおよびベローズの他端部に接続された第2サポートと、前記アウタカバーの一端部とその内側の第1サポートとの間に両端を固定して介装された第1コイルバネおよびアウタカバーの他端部とその内側の第2サポートとの間に両端を固定して介装された第2コイルバネと、前記アウタカバーの一端部に連設された第1アダプターおよびアウタカバーの他端部に連設された第2アダプターと、同一極性同士を対向させ前記ベローズと同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネットを前記第1サポートと第1アダプターとに交互に固定して形成された第1振動減衰手段および前記リング状マグネットを前記第2サポートと第2アダプターとに交互に固定して形成された第2振動減衰手段と、を備えていることを特徴とする。

【0021】よって、上記請求項1記載の発明の作用が得られる他、第1・第2両コイルバネによりアウタカバーが両持ち状態で完全な弾性支持状態となり、コイルバネの変形範囲ではアウタカバーに応力が作用することがないため、耐久的にさらに有利である。

【0022】(解決手段3)請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、前記振動減衰手段または第1、

第2振動減衰手段が前記サポートまたは第1、第2サポートにそれぞれ1個のリング状マグネットを固定し前記アダプターまたは第1、第2アダプターにそれぞれ2個のリング状マグネットを固定して形成されていることを特徴とする。

【0023】(解決手段4)請求項4記載の発明では、請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、前記振動減衰手段または第1、第2振動減衰手段が前記サポートまたは第1、第2サポートにそれぞれ2個のリング状マグネットを固定し前記アダプターまたは第1、第2アダプターにそれぞれ1個のリング状マグネットを固定して形成されていることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(実施の形態1)まず、構成を説明する。実施の形態1は請求項2、3記載の発明に対応する。図1は実施の形態1の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図、図2は振動減衰手段を示す拡大断面図である。

【0025】図1において、A1はフレキシブルチューブ、1は第1排気管、2は第2排気管、3はベローズ、5はアウタカバー、6'は第1円錐コイルバネ、6''は第2円錐コイルバネ、7'は第1サポート、7''は第2サポートである。また、8'は第1アダプター、8''は第2アダプター、9'は第1振動減衰手段、9''は第2振動減衰手段であり、9aはサポート側固定のリング状マグネット、9bはアダプター側固定のリング状マグネットである。

【0026】前記ベローズ3は、第1排気管1と第2排気管2に両端部が接続され、両排気管1、2の変位を吸収するために設けられる。このベローズ3の素材としては、厚み0.2mm(従来は厚み0.3mm)のステンレス薄肉板を2層重ね合わせた薄肉多層品を使用し、山数を従来より大幅に削減し(21~28山→8~9山)、等価のバネ定数を得ている。

【0027】前記アウタカバー5は、プレート材によりベローズ3の略全長に亘る外周を覆う筒状に形成されている。前記第1サポート7'と第2サポート7''は、それぞれ前記アウタカバー5内でベローズ3の端部を覆うようにして接続固定(スポット溶接)される。この第1サポート7'と第2サポート7''は、前記ベローズ3を固定した先端側にはそれぞれ立縁部7a'、7a''が形成され、さらに後端側がアウタカバー5から適宜突出する長さで設けられている。そしてこのアウタカバー5の端部から外部に突出した部分の外周面には、アウタカバー5の端部から適宜離れた位置で前記第1振動減衰手段9'、第2振動減衰手段9''のリング状マグネット9aがそれぞれ内周部を嵌着固定されている。

【0028】また、前記第1円錐コイルバネ6'は、大

径部を前記アウトカバ5の一端部に、小径部を前記第1サポート7'の立縁部7a'にそれぞれ溶接固定され、また第2円錐コイルバネ6''は大径部を前記アウトカバ5の他端部に、小径部を前記第2サポート7の立縁部7a''にそれぞれ溶接固定されている。

【0029】次に、前記第1、第2アダプター8'、8''は第1振動減衰手段9'、第2振動減衰手段9''の一部を構成するリング状マグネット9bを所定位置に固定させるもので、それぞれ前記第1サポート7'、第2サポート7''に固定したリング状マグネット9aを覆うように形成されており、端部に有した円筒部8a'、8a''を前記アウトカバ5の端部にそれぞれ嵌着して溶接固定されている。また、その固定状態において、前記リング状マグネット9aから所定間隔離れた両側内周面には、つまり前記リング状マグネット9aを所定間隔を有した位置で挟むようにして一対のリング状マグネット9bが、それぞれ前記リング状マグネット9aと同一の極性を対向させるようにして外周部を嵌着固定されている。

【0030】図3は実施の形態1のフレキシブルチューブが適用された自動車排気系を示す斜視図である。図3において、A1はフレキシブルチューブ、Bはエキゾーストパイプ、Cは触媒コンバータ、Dはサブマフラ、Eはメインマフラであり、フレキシブルチューブA1は、図外のエンジンと触媒コンバータCとを連結するエキゾーストパイプBの途中に設けられ、エンジンや車体等からの入力による変位を吸収する。

【0031】次に、作用を説明する。

【0032】〔バネ定数の設定作用〕フレキシブルチューブA1のバネ定数を設定するにあたっては、図4に示すように、ベローズ3のバネ定数をK1とし、第1円錐コイルバネ6'と第2円錐コイルバネ6''のバネ定数をK2とすると、ベローズ3と両円錐コイルバネ6'、6''とが並列配置になっているので、フレキシブルチューブバネ定数Kは、下記の式により表される。

$$K=K1+(K2/2)$$

このように、ベローズ3のバネ定数K1と、両円錐コイルバネ6'、6''のバネ定数K2と、フレキシブルチューブバネ定数Kのうち2つが明らかであれば残りの1つのバネ定数は決まる。よって、フレキシブルチューブバネ定数Kとして良好な変位吸収ができる値に設定する場合、ベローズ3のバネ定数K1を一定値に設定し、管理しやすく選択自由度が高い両円錐コイルバネ6'、6''のバネ定数K2を多数の値の中から選択して決めると、所望のフレキシブルチューブバネ定数Kが得られることになる。

【0033】このように、バネ定数調整代を、ベローズ3のバネ定数K1の変更によるものではなく両円錐コイルバネ6'、6''のバネ定数K2の変更に委ねることで、ベローズ3のバネ定数K1を一定値に設定することもできる。この結果、実施の形態1のベローズ3のように、従

来よりも薄肉で山数の少ない2層品をベローズ素材として使用し、ベローズ3のバネ定数K1を低い値の一定値に設定しても両円錐コイルバネ6'、6''のバネ定数K2により補うことができ、フレキシブルチューブの小型軽量低コスト化が図られる。

【0034】〔変位吸収作用〕エンジンや車体等から第1排気管1と第2排気管2に管軸方向に変位を与えるような荷重が入力された時の変位吸収作用について説明する。変位荷重のうち圧縮荷重が作用した場合には、ベローズ3は圧縮され第1、第2円錐コイルバネ6'、6''は引っ張り方向に伸長されて両排気管1、2が圧縮変位する。つまり、図4に示すように、圧縮荷重が作用すると、ベローズ取付スパンL1がΔLだけ短くなり、円錐コイルバネ取付スパンL2はそれぞれΔL/2だけ長くなる。

【0035】変位荷重のうち引張荷重が作用した場合には、ベローズ3は引っ張られ第1、第2円錐コイルバネ6'、6''は圧縮方向に短縮されて両排気管1、2が引張変位する。つまり、図4に示すように、引張荷重が作用すると、ベローズ取付スパンL1がΔLだけ長くなり、円錐コイルバネ取付スパンL2はそれぞれΔL/2だけ短くなる。すなわち、ベローズ3の伸縮と、引っ張りと圧縮の両方で同じバネ特性が発揮される第1、第2円錐コイルバネ6'、6''により、管軸方向に振動的に引っ張りと圧縮が繰り返される変位が整然と吸収される。

【0036】また、両排気管に軸方向変位が発生し、アウトカバ5とサポート7とが相対運動することによって、リング状マグネット9aに対し一対のリング状マグネット9bが両側から交互に接近する。リング状マグネット9a、9bは同一極性同士の接近量に比例して反発力を作用させ、それを交互に行なって減衰させるから、ベローズ3の許容応力を越えるような共振作用を防止すると共に変位の吸収効果を積極的に向上させる。尚、第1排気管1と第2排気管2には、管軸方向以外にも曲げ方向や剪断方向の変位を与えるような外力が作用することがあるが、この場合にも変形自由度の高いベローズ3と両円錐コイルバネ6'、6''が、荷重の作用方向に追従して曲げ変形や剪断変形することにより曲げ変位や剪断変位が吸収される。

【0037】〔ベローズ耐久性確保作用〕ベローズ3の耐久性は、後述するように、荷重負担の分担と、伸び切りの防止と、排気管共振の抑制と、飛び石等からの保護とにより確保される。フレキシブルチューブA1に加わる外力は、ベローズ3に加わる力と、両円錐コイルバネ6'、6''に加わる力とに分散されるため、ベローズ3の荷重負担が軽減される。

【0038】両排気管の軸方向変位に対し、リング状マグネット9a、9bが同一極性同士の接近量に比例して反発力を作用させることを交互に行なって振動を減衰さ

せることにより、ベローズ3の許容応力を越えるような共振作用に至らず、ベローズ3の耐久性を向上させる。

【0039】フレキシブルチューブA1は車両の底部に露出して配置されるため、車両走行中にタイヤにより石等を跳ねるような場合、この跳ね石等がフレキシブルチューブA1に衝突することがあるが、走行中に跳ね石等があった場合、ベローズ3の全外周を覆うアウタカバー5による保護作用でベローズ3の変形や損傷が防止される。尚、アウタカバー5は、第1、第2円錐コイルバネ6'、6"の外周も覆う配置であるので、跳ね石等に対し第1、第2円錐コイルバネ6'、6"の変形や損傷も防止される。

【0040】次に、効果を説明する。第1排気管1と第2排気管2に両端部が接続され、両排気管1、2の変位を吸収するベローズ3と、プレート材により前記ベローズ3の外周を覆う筒状に形成されたアウタカバー5と、前記ベローズ3の一端部に接続された第1サポート7'およびベローズ3の他端部に接続された第2サポート7"と、前記アウタカバー5の一端部とその内側の第1サポート7'との間に両端を固定して介装された第1コイルバネ6'およびアウタカバー5の他端部とその内側の第2サポート7"との間に両端を固定して介装された第2コイルバネ6"と、前記アウタカバー5の一端部に連設された第1アダプター8'およびアウタカバー5の他端部に連設された第2アダプター8"と、同一極性同士を対向させ前記ベローズ3と同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネット9aを前記第1サポート7'に、また前記リング状マグネット9aの両側にリング状マグネット9bを第1アダプター8'とに固定して形成された第1振動減衰手段9'および前記リング状マグネット9aを前記第2サポート7"に、またこのリング状マグネット9aの両側にリング状マグネット9bを第2アダプター8"とに固定して形成された第2振動減衰手段9"と、を備えた構成としたため、小型軽量、低コスト、高変位吸収性、高耐久性という要求性能を全て満足する実用価値の高いフレキシブルチューブA1を提供することができる。

【0041】(実施の形態2) まず、構成を説明する。図5は請求項1、3記載の発明に対応する実施の形態2の自動車排気系用フレキシブルチューブA2を示す半断面図である。

【0042】この実施の形態2のフレキシブルチューブA2は、前記実施の形態1のフレキシブルチューブA1が一对の第1・第2円錐コイルバネ6'、6"でアウタカバー5を両持ち状態に支持したのに対し、一方の円錐コイルバネを省略し、アウタカバー5を1つの円錐コイルバネ6で片持ち状に支持した点で実施の形態1と異なる。従って、振動減衰手段9もこの円錐コイルバネ6取付け側のサポート7に固定されたリング状マグネット9aと、アダプター8に固定されたリング状マグネット9

bによって構成された一式のみとなる。

【0043】この一方の円錐コイルバネの省略に伴い、アウタカバー5は、ベローズ3を覆うと共に、一端が円錐コイルバネ6で支持され、他端が後述する異径円筒状プロテクタ10に固定された筒状部5'と、ベローズ3の一端に固定された小径部10aと筒状部5'がスポット溶接により接続固定された大径部10bとを備えた異径円筒状プロテクタ10とからなっている。尚、このアウタカバー5は、この構造に限らず前記筒状部5'と異径円筒状プロテクタ10とが一体に成形された構造とすることもできる。他の構成は実施の形態1と同様であるので説明を省略する。

【0044】次に、バネ定数の設定作用において、フレキシブルチューブバネ定数Kは、下記の式により表される。

$$K=K1+K2$$

従って、実施の形態1と同様に、ベローズ3のバネ定数K1と、円錐コイルバネ6のバネ定数K2と、フレキシブルチューブバネ定数Kのうち2つが明らかであれば残りの1つのバネ定数は決まることになる。この結果、実施の形態1と同様に、従来よりも薄肉で山数の少ない2層品をベローズ素材として使用し、ベローズ3のバネ定数K1を低い値の一定値に設定しても円錐コイルバネ6のバネ定数K2により補うことができ、フレキシブルチューブの小型軽量低コスト化が図られる。

【0045】次に、効果を説明する。実施の形態2にあっては、実施の形態1の効果に加え、一方の円錐コイルバネの省略により、部品点数が削減され、部品コストを低減することができるという効果が得られる。

【0046】(実施の形態3) まず、構成を説明する。図6は請求項1、2、4記載の発明に対応する実施の形態3の自動車排気系用フレキシブルチューブA3の一部を示す半断面図である。この実施の形態3のフレキシブルチューブA3は、前記振動減衰手段9が前記サポート7に2個のリング状マグネット9aを固定し前記アダプター8に1個のリング状マグネット9を固定して形成した点で実施の形態1、2と異なる。尚、他の構成は実施の形態1と同様であり、作用・効果についても実施の形態1と同様であるので説明を省略する。

【0047】(他の実施の形態) 実施の形態では、1個のリング状マグネットの両側に反発用のリング状マグネットを1個ずつ配置する構成で説明したが、個数はフレキシブルチューブの条件によって任意に設定することができる。

【0048】コイルバネを円錐コイルバネ6、6'、6"で説明したが、コイルバネ両端を固定する立縁部7aとアウタカバー5の縁部を同一直径位置においてダブルのように幅広く形成することにより、円筒コイルバネをそれらに固定して使用することができる。

【0049】コイルバネの両端を固定するとしたが、一

方を固定せず適宜の範囲で摺動させるようにしても良い。

【0050】さらに、実施の形態では、アウトカバーと第1排気管断面形状が円形であるフレキシブルチューブの例を示したが、楕円形のフレキシブルチューブにおいても同様の作用効果が得られる。

【0051】

【発明の効果】請求項1記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにあっては、第1排気管と第2排気管に両端部が接続され、両排気管の変位を吸収するベローズと、プレート材により前記ベローズの外周を覆う筒状に形成され、一端部がベローズの一端部に固定されたアウトカバーと、前記ベローズの一端部に接続されたサポートと、前記アウトカバーの自由端部とサポートとの間に両端を固定して介装されたコイルバネと、前記アウトカバーの自由端部に連設されたアダプターと、同一極性同士を対向させ前記ベローズと同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネットを前記サポートとアダプターとに交互に固定して形成された振動減衰手段とを備えた構成としたため、小型軽量、低コスト、高変位吸収性、高耐久性という要求性能を全て満足する実用価値の高いフレキシブルチューブを提供することができるという効果が得られる。

【0052】請求項2記載の発明にあっては、第1排気管と第2排気管に両端部が接続され、両排気管の変位を吸収するベローズと、プレート材により前記ベローズの外周を覆う筒状に形成されたアウトカバーと、前記ベローズの一端部に接続された第1サポートおよびベローズの他端部に接続された第2サポートと、前記アウトカバーの一端部とその内側の第1サポートとの間に両端を固定して介装された第1コイルバネおよびアウトカバーの他端部とその内側の第2サポートとの間に両端を固定して介装された第2コイルバネと、前記アウトカバーの一端部に連設された第1アダプターおよびアウトカバーの他端部に連設された第2アダプターと、同一極性同士を対向させ前記ベローズと同軸上で所定間隔離して設けたリング状マグネットを前記第1サポートと第1アダプターとに交互に固定して形成された第1振動減衰手段および前記リング状マグネットを前記第2サポートと第2アダプターとに交互に固定して形成された第2振動減衰手段と、を備えた構成としたため、請求項1記載の発明の効果と同様の効果に加え、耐久的にさらに有利となるなどの効果が得られる。

【0053】請求項3記載の発明にあっては、請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、前記振動減衰手段または第1、第2振動減衰手段が前記サポートまたは第1、第2サポートにそ

れぞれ1個のリング状マグネットを固定し前記アダプターまたは第1、第2アダプターにそれぞれ2個のリング状マグネットを固定して形成されている構成としたため、請求項1記載発明の効果に加え、共振を効果的に減衰させる最少の構成となって、フレキシブルチューブへの取付けも容易に行なえるという効果が得られる。

【0054】請求項4記載の発明にあっては、請求項1または請求項2記載の自動車排気系用フレキシブルチューブにおいて、前記振動減衰手段または第1、第2振動減衰手段が前記サポートまたは第1、第2サポートにそれぞれ2個のリング状マグネットを固定し前記アダプターまたは第1、第2アダプターにそれぞれ1個のリング状マグネットを固定して形成されている構成としたため、請求項3記載発明と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1の自動車排気系用フレキシブルチューブの振動減衰手段を示す拡大断面図である。

【図3】本発明の実施の形態1のフレキシブルチューブが適用された自動車排気系を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態1の自動車排気系用フレキシブルチューブのバネ吸収作用説明図である。

【図5】本発明の実施の形態2の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図である。

【図6】本発明の実施の形態3の自動車排気系用フレキシブルチューブの一部を示す半断面図である。

【図7】従来例1の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図である。

【図8】従来例2の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す正面図（イ）及び側面図（ロ）である。

【図9】従来例3の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図である。

【図10】従来例4の自動車排気系用フレキシブルチューブを示す半断面図である。

【符号の説明】

A1～A3 フレキシブルチューブ

1 第1排気管

2 第2排気管

3 ベローズ

5 アウトカバー

6, 6', 6" 円錐コイルバネ

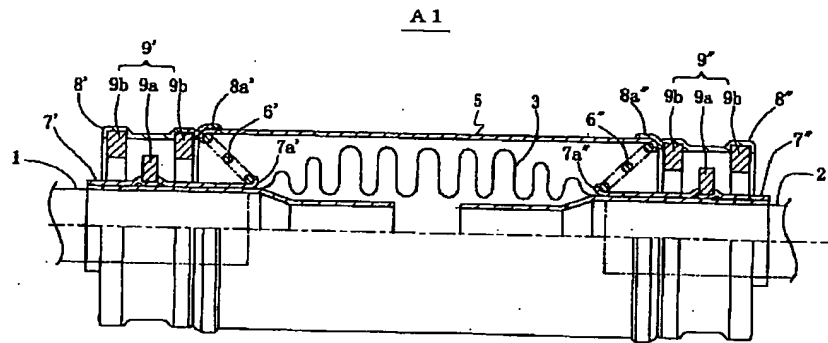
7, 7', 7" サポート

8, 8', 8" アダプター

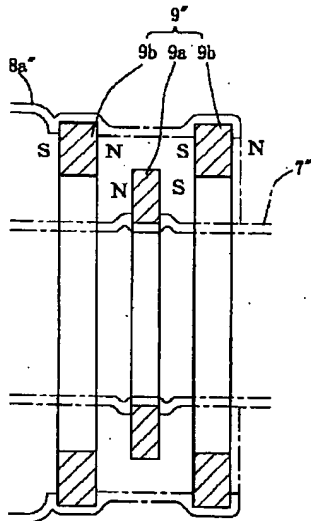
9, 9', 9" 振動減衰手段

9a, 9b リング状マグネット

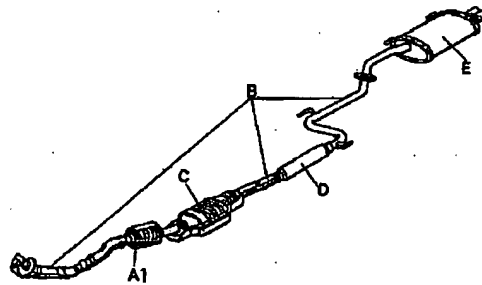
【図1】



【図2】

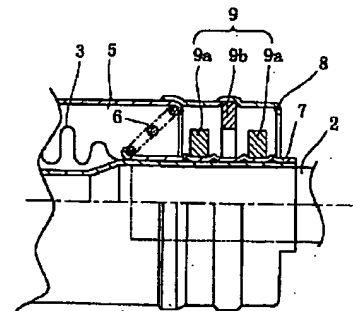


【図3】

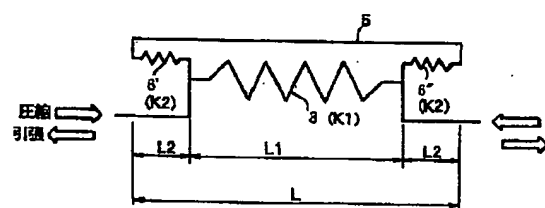


【図6】

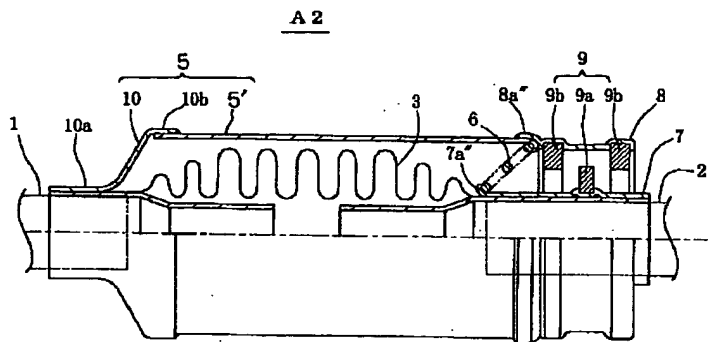
A8



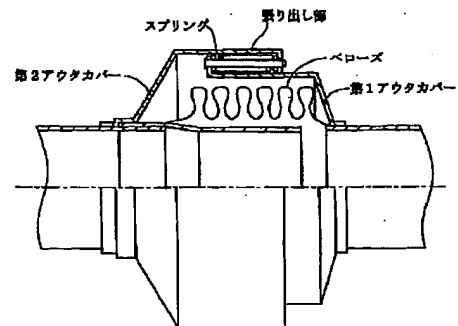
【図4】



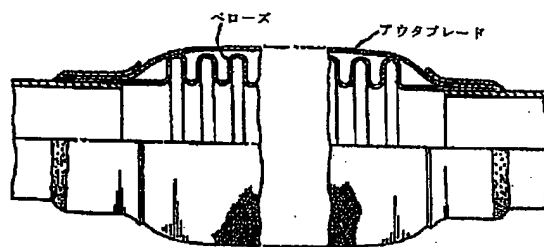
【図5】



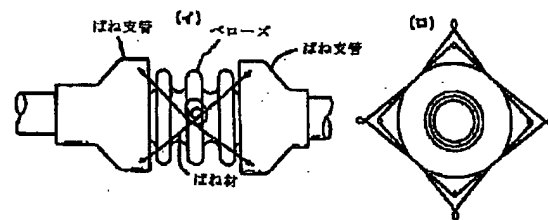
【図10】



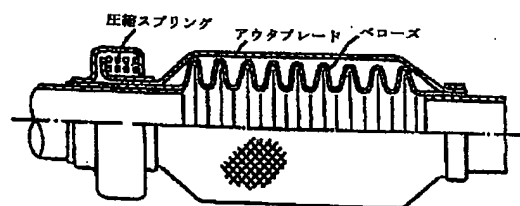
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 正成
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内